

고압성 하부식도괄약근증의 식도내압과 초음파 내시경소견

연세대학교 의과대학 내과학교실 및 소화기병연구소

박효진 · 정재복 · 이용찬 · 박인서

=Abstract=

Esophageal Manometric and Endoscopic Ultrasonographic Findings in Hypertensive Lower Esophageal Sphincter

Hyo Jin Park, M.D., Jae Bock Chung, M.D.
Yong Chan Lee, M.D. and In Suh Park, M.D.

*Department of Internal Medicine & Institute of Gastroenterology
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

The hypertensive lower esophageal sphincter(LES)(mean LES pressure >45mmHg; LES relaxation >75%; normal peristalsis) is an uncommon primary esophageal motor disorder associated with chest pain, dysphagia and globus sensation. We carried out this study to evaluate clinical features, esophageal pressure profiles, endoscopic ultrasonographic findings, and assess the effect of oral nifedipine (30 mg/day for 8 weeks) in patients with hypertensive LES (mean age 53.8 years, M:F=2:7) and 13 controls (mean age 47.5 years, M:F=4:9). Chief complaints were chest pain (77.8%), dysphagia (33.3%) and globus sensation (22.2%). Esophageal manometry showed a significant ($p < 0.01$) increase in LES pressure and higher trend of residual pressure and body contraction amplitude in patients compared with controls. Two cases of nutcracker esophagus and one case of nonspecific esophageal motor disorder were associated with hypertensive LES patients by esophageal manometry. Five patients were examined by endoscopic ultrasonography (EUS). Three of them showed a normal ultrasonic structure of the wall of the gastro-esophageal junction. Focal and/or diffuse thickening of muscularis propria were observed in remaining 2 patients. Oral nifedipine significantly decreased the LES pressure and alleviated most of dysphagia and chest pain in patients with normal EUS finding. In conclusion, hypertensive LES was a heterogeneous esophageal motor disorder characterized by high LES pressure, residual pressure and body contraction amplitude. The clinical relevance of endoscopic ultrasonographic finding is yet to be determined, but it may be speculated that nifedipine's lack of effect on esophageal pressure profiles in some patients is responsible for thickening of muscularis propria in the area of lower esophageal sphincter. Collecting further data regarding treatment response according to EUS finding is required to validate our speculation.

Key Words: Hypertensive LES, Esophageal Manometry, Endoscopic Ultrasonogram

서 론

고압성 하부식도괄약근증(Hypertensive lower esophageal sphincter)은 흔치 않은 식도의 원발성 운동성 질환으로서 1960년 Code등⁵⁾이 "hypertensive gastroesophageal sphincter"라고 처음 기술하였으며 현재 고압성 하부식도괄약근증의 정의는 평균 하부식도괄약근압이 45 mmHg 이상이고 wet swallow상 하부식도 괄약근압이 75% 이상 이완하며 정상 체부연동을 보일때를 말하며 환자는 주증상으로 흉통 및 연하곤란을 호소하게 된다⁶⁾. 1987년 Katz등⁷⁾은 고압성 하부식도괄약근증이 비심인성 흉통환자의 식도이상소견중 4%, 연하장애증환자의 식도이상소견중 2%를 차지하였다고 보고한 바 있다. 본질환에 대한 치료로는 칼슘채널 차단제⁸⁾, 혹은 발륜확장술⁹⁾ 등을 시도한 보고들이 있으나 현재까지 국내외적으로 체계적인 연구는 되어 있지 않다. 이에 저자들은 식도내압검사상 진단된 9예의 고압성 하부식도괄약근증환자를 대상으로 임상증상 및 식도내압소견을 검토하고 약물치료에 대한 반응과 일부환자에서 치료전 하부식도괄약근부위에 초음파내시경검사를 시행하여 그 소견을 관찰하며 초음파내시경소견에 따라 향후 치료반응을 예측할 수 있는지 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1) 대상

1994년 3월부터 동년 12월까지 10개월간 연세대학교 의과대학 세브란스병원에 식도관련증상으로 식도내압검사를 시행한 279예중 고압성 하부식도괄약근증으로 진단된 9예 및 무증상의 정상대조군 13예(평균연령 47.5세, M:F=4:9)를 대상으로 하였다. 환자군 9예 모두 상부소화관 내시경검사, 식도조영술, 복부초음파검사, 심전도검사와 혈액검사 등을 시행하여 기질적 요인이 없으며 당뇨증, 갑상선질환, 심장질환 및 암 등 전신성 질환

이 없음을 확인하였다. 검사전 48시간전부터 음주, 약물, 흡연, 커피 등을 금하였다.

2) 방법

(1) 식도내압검사: 원형의 측공이 도관 최하부 측공으로부터 각각 5, 10, 15 cm 상방에 위치한 4개의 측공을 가진 도관(외경 4.5 mm, 내경 0.8 mm, Zinetics EMC)을 사용하였다. 각측공은 세압주입장치(Arndorfer Specialities Inc., Greendale, Wis., USA)에 연결하여 기포를 제거한 증류수를 0.5cc/min로 계속 주입하면서 각 부위의 압력변화를 PC polygraf HR(Synecotics Medical, Stockholm, Sweden)을 이용하여 분석하였다. 도관을 비강을 통해 위내로 충분히 삽입후 station pull-through 방법으로 각측공에서 측정된 하부식도괄약근의 압력의 평균값을 구하였으며 물 5cc 연하시 괄약근의 이완 및 이완시 잔여압(residual pressure)을 측정하였다. 식도체부 연동 수축파는 원위부 하부 측공을 하부식도괄약근 상방 3 cm에 위치한 후 물 5cc를 30 초간격으로 10회 연하시켜 식도체부를 근위부부터 4등분하여(level I, II, II 및 IV) 각부위에서의 수축압을 구하였다. 7예에서 nifedipine(30 mg/day)을 8주간 경구 투약후 식도내압검사를 상기와 같은 방법으로 재시행하였다.

(2) 초음파내시경검사: 식도내압검사상 고압성 하부식도괄약근증으로 진단된 환자에서 약물치료 전 초음파내시경검사를 시행하였다. 환자는 검사 전날부터 8시간 이상 금식시킨후 Buscopan[®] 2 ml.으로 전처치하였다. 초음파내시경기기는 Olympus사의 sector형 초음파내시경(GF-UM3)과 관측장치(EU-M3)로써, 주파수는 7.5MHz를 사용하였다. 약물 전처치후 환자는 좌측와위의 체위로 초음파내시경을 위내로 삽입후 초음파내시경 선단에 부착된 발륜내에 탈기수를 5~15 ml 넣은후 내시경을 위식도접합부부터 1 cm씩 빼면서 하부식도체부까지 식도벽의 병변 유무를 확인하였고 제 4 층의 저에코층, 즉 고유근층의 형태를 관찰하였다.

(3) 통계처리: 통계처리는 Mann-Whitney U-test 및 Wilcoxon 부호순위 검정을 사용하였고 P 값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

1) 임상상

대상기간동안 시행한 279예의 식도내압검사상 고압성 하부식도괄약근은 9예, 3.2%에서 관찰되었으며 대상환자의 평균연령은 53.8세였으며 남녀비는 2:7로 여성에서 많았다. 환자가 호소하는 주 증상으로는 흉통 77.8%, 연하장애 33.3%, 그리고 인두 종괴감 22.2% 순이었다(Table 1).

2) 식도내압소견

치료전 시행한 식도내압검사상 하부식도괄약근 압은 평균 52.7 mmHg로 대조군과 유의한 차이를 보였고 평균잔여압은 3.3 mmHg였으며 대조군은 0.2 mmHg로서 그차이는 유의하지 않았다. 식도체부의 평균수축압은 level I 70.9 mmHg, II 63.3 mmHg, III 64.3 mmHg, 그리고 IV 98.3 mmHg였으며 대조군에 비해 높은 경향을 보였으나 그차이는 유의하지 않았다. 식도내압검사상 동반된 다른 운동성질환으로 2예에서 호두까

기식도증, 1예에서 비특이적 운동성질환의 소견이 있었다. 7예에서 nifedipine 투약후 재시행한 식도내압검사상 6예에서 식도체부 수축압과 하부식도괄약근압이 저하됨을 관찰할 수 있었으나 1예에서는 호전을 보이지 않았다(Table 2, 3)(Fig. 1-5).

3) 초음파내시경소견

치료전 초음파내시경검사가 가능하였던 5예를 검토해 본 바, 전예에서 근내 종양(intramural tumor) 소견은 없었으며 2예에서는 식도벽 고유근층의 두께가 국소적 혹은 미만성으로 비후되어 있었다. 고유근층이 국소적 혹은 미만성으로 두꺼

Table 2. Manometric pressure profiles(mmHg)

	Patients (n=9)	Controls (n=13)	
#LESP	52.7 ± 6.1	20.9 ± 6.1	*
Residual Pr.	3.3 ± 6.3	0.2 ± 3.8	NS
Body			
Level I	70.9 ± 28.0	50.2 ± 16.1	NS
Level II	63.3 ± 34.5	46.7 ± 15.1	NS
Level III	64.3 ± 40.5	61.4 ± 17.0	NS
Level IV	98.3 ± 69.0	83.6 ± 32.6	NS

#LESP; lower esophageal sphincter pressure
*p<0.01, NS; not significant

Table 1. Subjects

Case	Sex	Age	Symptoms		
			Chest pain	Dysphagia	Globus sensation
1	F	49	+	-	+
2	F	38	+	-	-
3	F	71	+	-	-
4	F	69	+	-	-
5	M	43	-	+	-
6	F	56	+	-	-
7	F	63	+	+	-
8	M	59	+	-	+
9	F	36	-	-	+

Table 3. Follow-up pressure profiles(n=7)

	Pre-treatment	Post-treatment	
LESP	52.9 ± 5.6	42.9 ± 15.3	*
Residual Pressure	3.3 ± 6.2	1.3 ± 2.2	NS
Body			
Level I	70.9 ± 28.0	60.8 ± 25.9	NS
Level II	63.3 ± 34.5	55.1 ± 21.3	NS
Level III	64.3 ± 40.5	63.6 ± 28.6	NS
Level IV	98.3 ± 69.0	75.6 ± 26.6	NS

*P<0.05, NS; not significant

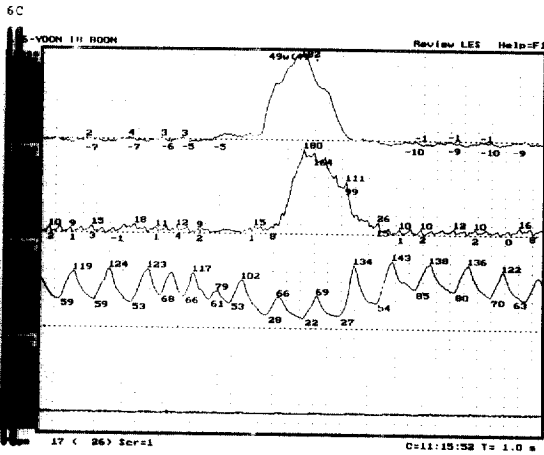


Fig. 1. Esophageal manometry showing hyper-tensive lower esophageal sphincter associated with Nutcracker esophagus (Case 1).

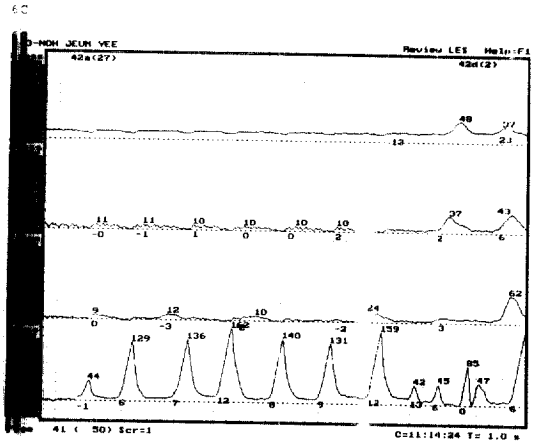


Fig. 3. Esophageal manometry showing hyper-tensive lower esophageal shincter(Case 3).

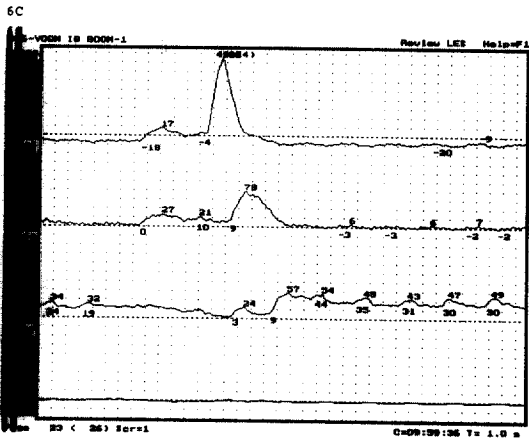


Fig. 2. Follow-up esophageal manometry showed a good manometric response to the nifedipine(Case 1).

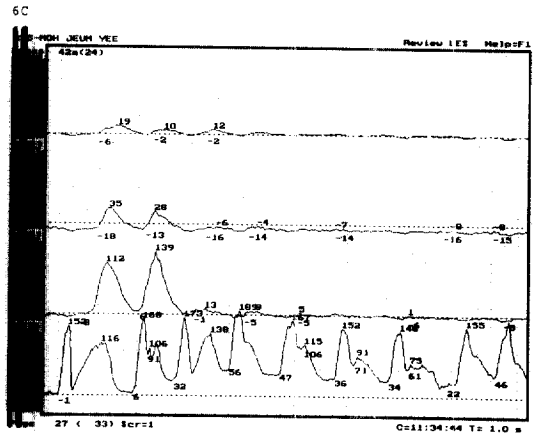


Fig. 4. Follow-up esophageal manometry showed a still elevated lower esophageal sphincter pressure(Case 3).

워져 있었던 2예중 1예는 치료후에도 하부식도괄약근압 저하소견을 관찰할 수 없었다(Fig. 6, 7).

4) 치료반응

7예에서 nifedipine 30 mg/day를 8주 투약 후 5예에서 치료전에 호소한 증상의 호전을 관찰

할 수 있었고 6예에서 식도내압소견이 호전됨을 관찰할 수 있었다. 치료전 하부식도괄약근압은 52.9 ± 5.6 mmHg에서 치료후 42.9 ± 15.3 mmHg으로 그차이는 통계학적으로 유의하였다($p < 0.05$). 1예에서는 치료후 증상의 호전은 관찰하였으나 식도내압검사상 하부식도괄약근압이 지속적으로 높

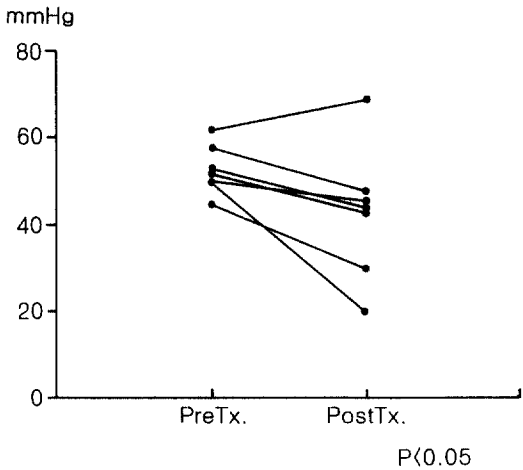


Fig. 5. Effects of nifedipine on mean resting LES pressure(mmHg).

은 것을 관찰하였다(Fig. 5).

고 안

하부식도괄약근은 해부학적인 실체가 아니라 기능적인 의미를 가진 구조물로서 하부식도괄약근압은 정상적으로 안정시 평균 20 mmHg정도이며 이러한 압력은 근원성(myogenic property), tonic neural excitation, 그리고 다른 수많은 신경 및 호르몬 등의 복잡한 상호 작용의 조합으로 유지된다¹⁰⁾. 하부식도괄약근 부위의 고압대를 구성하는 근육으로는 위식도접합부 부위의 평활근과 횡격막각(crural diaphragm)인 골격근으로 대표된다¹¹⁾. 고압성 하부식도괄약근증은 병인은 아직 밝혀져 있지 않지만 그 정의는 평균 하부식도괄약근압이 45 mmHg이상이고 물연하시 하부식도 괄약근압이 75% 이상 이완하며 정상 체부연동을 보일때를 말한다⁶⁾. Bassotti등¹²⁾은 연하장애 혹은 흉통으로 식도내압검사를 시행한 448명의 환자의 2.7%에서 다른 식도운동성질환을 동반하지 않은 고압성 하부식도괄약근증이었다고 보고하였고 Waterman등⁹⁾은 2.3%의 유병율을 보고

Fig. 6. Normal endoscopic ultrasonographic aspect of the esophageal wall at the level of Gastro-esophageal junction(Case 1).

Fig. 7. The submucosal and muscularis propria layer were thickened diffusely with focal thickening of muscularis propria (arrow) at the level of the gastro-esophageal junction(Case 3).

한 바 있다. 저자들은 10개월간 식도관련증상으로 내압검사를 시행한 279예의 환자중 3.2%에서 관찰하였다. 본질환은 특히 여성에서 호발하는 것으로 보고되며^{9,12)} 저자들에서도 남녀비가 2:7로 여성에 호발하였다. 임상증상으로는 흉통과 연하장애가 대표적이다. 흉통의 기전은 호두까기식도증과 마찬가지로 아직 불명확하며¹³⁾ 국내외 보고는

비십인성 흉통의 원인으로 시행한 식도운동점사상 김등¹⁾은 2%, 강등²⁾은 2.3%, Katz등⁷⁾은 비십인성 흉통환자의 식도이상소견중 4%에서 고압성 하부식도괄약근소견이 관찰되었다고 하였다. Freidin등¹⁴⁾은 16예의 환자중 100%에서 흉통을 호소하였다고 하였고 본 연구에서는 7 예, 즉 77.8%에서 흉통을 호소하였다. 연하장애도 주증상중 하나로서 연하장애를 호소한 환자에서 시행한 식도내압점사상 정등³⁾은 8.0%에서, 김등⁴⁾은 8.7%에서 고압성 하부식도괄약근 소견이 있었다고 보고하였다. Brazer등¹⁵⁾은 고압성 하부식도괄약근중 환자의 22%에서, 그리고 본질환과 호두까기식도증이 동반되었을때는 38%에서 연하장애가 있었다고 하였으며 본 연구상에는 환자의 33.3%에서 연하장애를 호소하여 국내의 여러보고와 유사함을 알 수 있었다. 연하장애의 설명으로는 Waterman등⁹⁾은 이완성 하부식도괄약근의 평균잔여압이 정상인에서 1.1 mmHg인데 반해, 환자군에서는 6.8 mmHg로서 고압성 하부식도괄약근중환자에서의 높은 잔여압으로 인해 음식물의 이동이 방해되어 연하장애를 초래한다고 하였지만 식도의 배출능 연구상 의미있는 지연은 없었다는 보고도 있으며^{14,16)} 본 질환환자에서 연하장애의 유무에 따라 잔여압의 차이가 없었다는 보고도 있어⁹⁾ 그 기전은 아직 명확하지 않은 실정이다. 본연구상 환자군의 평균잔여압은 3.3 mmHg, 정상대조군은 0.2 mmHg였으며 그 차이는 통계학적으로 유의하지 않았다. 저자들은 22.2%에서 인두종괴감을 관찰하였는데, 김등¹⁾은 인두종괴감을 호소한 환자의 3.0%에서, Farkkila등¹⁷⁾은 4.8%에서 고압성 하부식도괄약근소견이 있었다고 보고한 바 있다. 저자들은 정신과학적 검사를 시행하지 못하였으나 흉통 혹은 연하곤란 증상을 동반한 식도운동성질환시 우울, 불안, 신체화등의 정신과적 장애가 잘 동반된다고 한다^{18,19)}. 본질환에서 심리적인 이상소견이 잘 동반되어 인성검사상 불안, 신체화증 및 스트레스를 받게되면 위장관증상을 호소하는 경향이 있다고 하며⁹⁾ 실제 스트레스를 주면 하부식도괄약근압 및 식도체부의 수축압이 증가하였다는

보고도 있다²⁰⁾. 본연구상 동반된 예는 없었으나 고압성 하부식도괄약근중 16예중 2예에서 횡격막상부 식도계실증이 동반되었다는 보고가 있으며¹⁴⁾ 식도내압점사상 본질환과 동반되는 소견으로서 18~67%에서 미만성 식도경직을 동반하였다고 하였다^{5,21,22)}. Freidin등¹⁴⁾은 56%에서 호두까기식도증이 동반됨을 보고하였고 이는 식도원위부와 인접한 하부식도괄약근부위의 평활근내에 함께 고압대가 형성되기 때문이라고 하였는데, 다른 설명으로는 연하시 상대적으로 높은 고압대를 통과하기 위해서 식도체부의 원위부에 과도한 수축이 생기기 때문이라고 한다²³⁾. 본연구에서는 2예, 22.2%에서 호두까기식도증이 동반되었고 정상대조군에 비하여 식도체부의 수축압은 높은 경향을 보였으나 통계학적인 유의성은 없었다. 식도운동성질환에 대한 초음파내시경검사는 특발성과 암종 등으로인한 이차성 하부식도괄약근 이완불능증의 감별진단에 주로 적용되고 있으며 특발성인 경우 하부식도괄약근부위 식도벽의 고유근층이 두꺼워져 있다는 보고가 있으나 아직 이설도 있다^{24~26)}. Ziegler등²⁷⁾은 이완불능증환자에서 nitrogen 투여전후 초음파내시경을 시행하여 투약후에 하부식도괄약근부위의 고유근층 두께가 감소됨을 관찰하기도 하였다. 고압성 하부식도괄약근중 환자에서 하부식도괄약근의 초음파내시경 혹은 병리조직학적인 연구는 없으나 한보고에서 고압성 하부식도괄약근중과 식도열공 허니아가 동반된 1예에서 수술을 시행하였고 수술당시 육안소견상 하부식도괄약근이 두터워져 있었다고 하였으나²¹⁾ 당시 조직검사를 시행하지 않아 객관성이 떨어진다고 하겠다. 본 연구상 초음파내시경을 시행할 수 있었던 5예의 환자중 3예에서는 하부식도괄약근부위의 고유근층의 음영은 정상이었으나 2예에서 국소적 혹은 미만성으로 고유근층이 비후되어 있음을 관찰할 수 있었다. 저자들은 하부식도괄약근압을 구성하는 중요한 구조물중의 하나인 횡격막각에 대한 연구는 시행하지 못하였지만, 하부식도괄약근부위의 고유근층 음영이 정상인 환자에는 횡격막각 근전도검사를 시행하여 그 결과를 평가해 보는

것도 앞으로의 과제라고 생각한다²⁸⁾. 치료로는 약물요법 혹은 발륜확장술등이 있으며 괄약근압과 잔여압을 낮추어 증상을 호전시키는데 목적을 두고 있다. 약물요법으로는 항콜린제, nifedipine, nitrates와 같은 평활근이완제를 쓰고 있으나 그 효과 및 투약기간은 보고자마다 다르며 아직 정립되어 있지 않다^{29~31)}. 본 질환에서 식도내 배출이 지연되거나 약물에 반응않으며 연하장애가 주증상인 경우에는 하부식도괄약근 이완불능증의 치료에 준하여 발륜확장술이 추천되며 심리적인 요인도 관여하므로 정신과학적 이상소견이 동반되면 이에 대한 치료도 병행할 것을 권하고 있다^{9, 32)}. 칼슘채널 길항제는 하부식도괄약근 이완불능증 환자의 치료제로 쓰여져 왔는데 약제의 효과는 식도체부의 무연동을 줄일 뿐만아니라 하부식도괄약근을 이완시키며 식도의 배출능도 좋게하여 연하장애 등의 임상증상을 호전시키게 된다^{33, 34)}. 1991년 Triadafilopoulos등³⁵⁾은 하부식도괄약근 이완불능증환자에서 경구 nifedipine을 4주간 투약해 본 바, 투약전에 비해 평균 하부식도괄약근압 및 식도체부의 평활근부위의 수축압이 유의하게 저하됨을 관찰하였다고 한다. 저자들은 nifedipine을 일일 용량 30 mg으로 8주간 투약한 후 식도내압 검사를 재시행해 본 바, 일부환자에서 증상의 호전과 하부식도괄약근압의 유의한 저하소견을 관찰하였다. 예수가 적어 통계학적 분석은 곤란하지만 초음파내시경검사상 하부식도 괄약근부위의 식도벽 고유근층이 정상인 환자에서는 nifedipine을 투약했을때 내압소견의 호전을 관찰할 수 있었던 반면, 고유근층의 비후가 있었던 환자 2예중 1예에서는 치료에 호전이 없음이 관찰되어 흥미로웠으나 더많은 증례를 모으고 정상 대조군과의 비교연구가 필요할 것으로 생각된다. 결론적으로 고압성 하부식도괄약근증환자들은 흉통, 연하장애등을 호소하며 식도내압검사상 높은 하부식도괄약근압 및 잔여압, 그리고 식도체부의 수축압이 높은 소견이 관찰되었고 초음파내시경소견 및 치료는 앞으로 더 많은 증례를 모아 치료전 초음파내시경소견이 앞으로의 치료반응을 예측할 수 있는지에 관

한 분석이 필요하다고 생각된다.

결 론

1994년 3월부터 동년 12월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원에서 시행한 식도내압검사상 고압성 하부식도괄약근증으로 진단된 9예의 환자를 대상으로 임상증상과 식도내압소견을 검토하고 약물치료에 대한 반응 및 일부환자에서 치료전 초음파내시경검사를 시행하여 그소견을 관찰하며 초음파내시경소견에 따른 치료반응을 전향적으로 분석하여 그결과를 다음과 같이 보고하는 바이다.

1) 대상기간동안 시행한 식도내압검사상 고압성 하부식도괄약근은 3.2%에서 관찰되었고 환자의 평균연령은 53.8세였으며 남녀비는 2:7로 여성에서 많았다. 환자가 호소한 주증상으로는 흉통 77.8%, 연하장애 33.3%, 그리고 인두 종괴감 22.2% 순이었다.

2) 치료전 시행한 식도내압검사상 하부식도괄약근압은 평균 52.7 mmHg으로 대조군에 비해 유의하게 높았고 평균 잔여압은 3.3 mmHg으로 대조군과 유의한 차이는 없었다. 식도체부의 수축압은 level I 70.9 mmHg, II 63.3 mmHg, III 64.3 mmHg, 그리고 IV 98.3 mmHg였으며 정상대조군에 비하여 높은 경향을 보였으나 그차이는 통계학적으로 유의하지 않았다. 식도내압검사상 동반된 다른 운동성질환으로 2예에서 호두까기 식도증, 1예에서 비특이적 운동성질환의 소견이 있었다. 7예에서 nifedipine 투약후 재시행한 식도내압검사상 6예에서 식도체부 원위부의 수축압 및 하부식도괄약근압이 저하됨을 관찰할 수 있었고 1예에서는 호전을 보이지 않았으며 치료전후의 하부식도괄약근압의 차이는 통계학적으로 유의하였다($p < 0.05$).

3) 치료전 초음파내시경검사가 가능하였던 5예를 검토해 본 바, 전예에서 근내 종양(intramural tumor) 소견은 없었으며 2예에서는 식도벽 고유근층이 두께가 국소적 혹은 미만성으로 비후되어 있었다. 치료후에도 고압성 괄약근 소견이

지속되었던 환자 1예는 고유근층이 국소적 혹은 미만성으로 두꺼워져 있음을 관찰할 수 있었다.

4) 7예에서 nifedipine 30mg/day를 8~10주 투약후 71.4%에서 치료전에 호소한 증상의 호전을 관찰할 수 있었고 6예(85.7%)에서 식도내압 소견이 호전됨을 관찰할 수 있었다. 1예에서는 치료후 증상 호전은 되었으나 식도내압검사상 하부 식도괄약근압이 지속적으로 높은 것을 관찰하였다.

이상의 결과로 고압성 하부식도괄약근증환자들은 흉통, 연하장애, 인두종괴감을 호소하며 식도내압검사상 높은 하부식도괄약근압 및 잔여압, 그리고 체부 수축압이 높은 경향이 관찰되었고 초음파내시경소견 및 치료는 앞으로 더 많은 증례를 모아 치료반응을 예측할 수 있는지에 관한 분석이 필요하다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) 김나영, 윤세진, 노인환, 김용태, 최상운, 정현채, 윤용범, 송인성, 최규환, 김정룡: 우리나라에서 흉골 하작열감 내지 흉통의 원인으로 식도운동성 질환의 중요성에 관한 연구. 대한소화기병학회지 23: 1, 1991
- 2) 강영우, 이상곤: 관혈적 및 비관혈적 심장검사상 정상인 흉통환자에서 식도운동질환의 비교. 대한소화기병학회지 26: 219, 1994
- 3) 정양호, 손봉국, 임종채, 나용호: 식도증상을 호소하는 환자에서 식도내압검사소견 - 175명의 환자에서-. 대한내과학회잡지 36: 96, 1989
- 4) 김태일, 김범수, 박효진, 문영명, 강진경, 박인서: 인두종괴감 및 연하장애 환자의 식도기능검사. 제 46 차 대한내과학회 추계학술대회초록집 147, 1994
- 5) Code CF, Schlegel JF, Kelley ML, Olson AM, Ellis FH: Hypertensive gastroesophageal sphincter. Mayo Clin Proc 35: 391, 1960
- 6) Castell DO, Castell JA: Esophageal motility testing. 2nd ed. p143, Norwalk, Appleton & Lange, 1994
- 7) Katz PO, Dalton CB, Richter JE, Wu WC, Castell DO: Esophageal testing of patients

- with noncardiac chest pain or dysphagia: results of three years' experience with 1161 patients. Ann Intern Med 106: 593, 1987
- 8) Nasrallah SM, Tommaso CL, Singleton RT, Bachaus EA: Primary esophageal motor disorders: clinical response to nifedipine. South Med J 78: 312, 1985
- 9) Waterman DC, Dalton CB, Ott DJ, Castell JA, Bradley LA, Castell DO, Richter JE: Hypertensive lower esophageal sphincter: what does it mean? J Clin Gastroenterol 11: 139, 1989
- 10) Sleisenger MH, Fordtran JS: Gastrointestinal disease. Pathophysiology/Diagnosis/Management. 5th ed. p327, London, W.B. Saunders company, 1993
- 11) Mittal RK: The crural diaphragm, an external lower esophageal sphincter: a definitive study. Gastroenterology 105: 1565, 1993
- 12) Bassotti G, Alunni G, Cocchieri M, Pelli MA, Morelli A: Isolated hypertensive lower esophageal sphincter: clinical and manometric aspects of an uncommon esophageal motor abnormality. J Clin Gastroenterol 14: 285, 1992
- 13) Orr WC and Robinson MG: Hypertensive peristalsis in the pathogenesis of chest pain: further exploration of the "Nutcracker" esophagus. Am J Gastroenterol 77: 604, 1992
- 14) Freidin N, Traube M, Mittak RK, McCallum RW: The hypertensive lower esophageal sphincter: manometric and clinical aspects. Dig Dis Sci 34: 1063, 1989
- 15) Brazer SR, McGill JM: Hypertensive lower esophageal sphincter and dysphagia. Dig Dis Sci(letter) 35: 281, 1990
- 16) Holloway RH, Lange RC, Plankey MW, McCallum RW: Detection of esophageal motor disorders by radionuclide transit studies: a reappraisal. Dig Dis Sci 34: 905, 1989
- 17) Farkkila MA, Ertama L, Katila H, Kuusi K, Paavolainen M, Varis K: Globus pharyngis, commonly associated with esophageal motility disorders. Am J Gastroenterol 89: 503, 1994

- 18) Clouse RE, Lustman PJ: *Psychiatric illness and contraction abnormalities of the esophagus. NEJM* 309: 1337, 1983
- 19) Camilleri M, Neri M: *Motility disorders and stress. Dig Dis Sci* 34: 1777, 1989
- 20) Richter JE, Dalton CB, Katz PO, Anderson KO, Rehberg HR, Young LD, Bradley LA: *Stress: a modulator of esophageal contractions (EC). Gastroenterology* 90: 1603(abstract), 1986
- 21) Garrett JM, Goodwin DH: *Gastroesophageal hypercontracting sphincter: manometric and clinical characteristics. JAMA* 208: 992, 1969
- 22) Pederson SA, Alstrup P: *The hypertensive gastroesophageal shincter: a manometric and clinical study. Scand J Gastroenterol* 7: 531, 1972
- 23) Kaye MD: *Anomalies of peristalsis in idiopathic diffuse esophageal spasm. Gut* 22: 217, 1981
- 24) Deviere J, Dunham F, Rickaert F, Bourgeois N, Cremer M: *Endoscopic ultrasonography in achalasia. Gastroenterol* 96: 1210, 1989
- 25) Ziegler K, Sanft C, Gregor M, Riecken EO: *Endosonographic appearance of the esophagus in achalasia. Endoscopy* 22: 1, 1990
- 26) Rosch T: *Endoscopic ultrasonography. Endoscopy* 24: 144, 1992
- 27) Ziegler K, Zimmer T: *The role of endoscopic ultrasonography in esophageal motility disorders. Endoscopy* 24(Suppl. 1): 338, 1992
- 28) Heine KJ, Dent J, Mittal RK: *Anatomical relationship between crural diaphragm and lower oesophageal sphincter: an electrophysiological study. J Gastrointest Mot* 5: 89, 1993
- 29) McCallum RW: *The management of esophageal motility disorders. Hospital practice* 15: 239, 1988
- 30) Carey WD: *Hypertensive lower esophageal sphincter. Dig Dis Sci* 34: 1611, 1989
- 31) Rothstein RD, Ouyang A: *Chest pain of esophageal origin. Gastroenterol Clinics North America* 18: 257, 1989
- 32) Bourgeois N, Coffernils M, Buset M, Gelin M, Deltenre M, Panzer JM, Cremer M: *Management of dysphagia in suspected esophageal motor disorders. Dig Dis Sci* 36: 268, 1991
- 33) Trabe M, McCallum RW: *Calcium channel blockers and the gastrointestinal tract. Am J Gastroenterol* 79: 892, 1984
- 34) Berger K, McCallum RW: *Nifedipine in the treatment of achalasia. Ann Intern Med* 96: 61, 1982
- 35) Triadafilopoulos G, Aaronson M, Sackel S, Burakoff R: *Medical treatment of esophageal achalasia: double-blind crossover study with oral nifedipine, verapamil, and placebo. Dig Dis Sci* 36: 260, 1991